

LBRIS

We know
books

TIM MARSHALL

**VIITORUL
GEOGRAFIEI**

**CUM NE VOR SCHIMBA LUMEA
PUTEREA ȘI POLITICA SPAȚIALĂ**

Traducere din limba engleză de
ALEXANDRU CORMOȘ

LITERA
București

Introducere	9
-------------------	---

Partea întâi

Calea către stele

Capitolul 1	Privind în sus	15
Capitolul 2	Drumul spre cer	31

Partea a doua

Aici, acum

Capitolul 3	Era astropoliticii	55
Capitolul 4	Nelegiuții	73
Capitolul 5	China: Marșul cel Lung... către spațiu	95
Capitolul 6	SUA: înapoi în viitor	115
Capitolul 7	Rusia în retrograd	135
Capitolul 8	Tovarăși de călătorie	153

Partea a treia

Viitorul este trecut

Capitolul 9	Războaie spațiale	181
Capitolul 10	Lumea de mâine	199
Epilog	217
Mulțumiri	219
Bibliografie selectivă	221
Indice	227

LBRIS

We know
books

CAPITOLUL 1

Privind în sus

*Dacă ne-am limita atenția la chestiunile
pământești, ne-am limita spiritul.*

Stephen Hawking

Licărul stelelor ne spune multe povești. Cu mult timp înainte să îndrăznim măcar să visăm că vom ajunge în spațiu, înainte ca lumina artificială să ne întunece perspectiva, priveam cerul și ne întrebam: de ce există ceva acolo în loc să nu fie nimic? Multe dintre eforturile umane au fost alimentate de dorința noastră de a ajunge la stele.

Primele credințe înregistrate despre creație, zei și constelații trebuie să fi venit dintr-o tradiție de povestiri orale care se întinde până în preistorie. Toate popoarele antice s-au uitat la cer și și-au făcut o idee despre cine l-ar fi putut crea, cine erau, care era rolul lor și cum ar fi trebuit să se comporte. Dacă existau zei – și orice altceva putea explica ceea ce se vedea –, era logic să credem că unii dintre ei trăiau acolo, sus.

Oamenii sunt programați să se uite la anumite lucruri și să vadă tipare. Unesc punctele și obțin o imagine care corespunde cu ceea ce văd pe Pământ și cu ceea ce știu din legende. Cei din zonele cu climat cald ar putea vedea forme de scorpion sau de lei, iar cei din târâmurii mai reci ar putea vedea un elan. În Finlanda, aurora boreală este cunoscută sub numele de „focurile vulpilor“, fiindcă există o poveste străveche despre o vulpe care mătura cu coada zăpada și o arunca spre ceruri, în timp ce în unele părți ale Africii există o legendă conform căreia Soarele se află în spatele cerului nopții, iar stelele sunt niște găuri care lasă o parte din lumina acestuia să treacă. Stelele au făcut mereu parte din poveștile, miturile și legendele noastre.

Cea mai veche dovadă că oamenii încercau să analizeze și să înțeleagă cerurile datează de acum aproximativ 30 000 de ani, respectiv de la sfârșitul ultimei ere glaciare. La începutul anilor 1960, specialistul în preistorie Alexander Marshack a interpretat semnele scrijelite pe oase de animale ca fiind calendare lunare. Oasele prezintă secvențe de 28 și 29 de puncte. Experții încă dezbat cu privire la ce știau mai exact femeile și bărbații din Paleoliticul târziu, însă există mai multe dovezi care arată că aceștia studiau stelele.

Oamenii de știință presupun că acești primi astronomi își foloseau calendarele portabile în timp ce se deplasau în călătorii lungi de vânatoare îndelungate și migrații, și probabil pentru ritualuri. Este logic să fi dezvoltat o metodă de a ține evidența curgerii timpului. Aveau nevoie să știe când,

IBRIS

We know
books

de exemplu, urma să înceapă sezonul tântărilor sau când trebuiau să caute pomii ale căror fructe erau coapte.

Aspectul mai practic al observării cerului a dobândit o importanță deosebită pe măsură ce vânătorii-culegători au devenit mai sedentari, un proces care a început acum aproximativ 12 000 de ani. Primii fermieri și păstori trebuiau să știe când era perioada semănatului și cât mai era până la recoltare. Se crede că unele picturi rupestre din Neolitic descoperite în Europa, care sunt mai vechi de 10 000 de ani, înfățișează formațiuni stelare. Din nou, aceste afirmații sunt încă dezbătute, dar tiparul constelațiilor poate fi regăsit în unele desene cu animale. Oamenii care se uitau la stele în fiecare noapte senină trebuie să fi remarcat că luminile se aflau în poziții diferite în momente diferite, chiar dacă nu își dăduseră încă seama că 365 de perioade de lumină și de întuneric erau egale cu o unitate de timp.

Suntem încă departe de orice dovadă a măsurării exacte a mișcării planetelor și stelelor la acea vreme. Dovezile sunt incomplete chiar și când ajungem la începutul construirii primelor cercuri din piatră.

Cel mai vechi astfel de cerc descoperit este Nabta Playa, care se află pe teritoriul actualului Egipt. Este numit uneori Stonehenge din Sahara, ceea ce e puțin nedrept, întrucât a fost construit în urmă cu aproximativ 7 000 de ani, adică cu aproape 2 000 de ani înaintea celui mai cunoscut monument preistoric circular. Explicația este că situl a fost descoperit abia în anii 1970 și a fost excavat complet în anii 1990. Se crede că a fost construit de păstorii seminomazi ca să le spună când era cazul să pornească la drum. Există unele dovezi care sugerează că pietrele au fost aliniate cu astre importante, precum Sirius, care este cea mai strălucitoare stea de pe cer. Dovezile pentru sugestia mai fantezistă conform căreia puteau măsura și distanța până la aceste stele sunt mai greu de găsit, mai ales pentru că, potrivit experților, nu există.

Același principiu se aplică la Stonehenge și la multe alte cercuri din piatră din nord-vestul Europei. Stonehenge a fost construit în urmă cu aproximativ 5 000 de ani, perioadă în care agricultura devenise deja de 1 000 de ani un stil de viață în regiunea respectivă. Se poate afirma fără doar și poate că Stonehenge se aliniază cu Soarele la solstițiile de iarnă și de vară, însă dincolo de asta orice altă asociere cu astronomia este mai mult speculativă. După cele 38 000 de oase de animale descoperite într-o așezare aflată la trei kilometri distanță, se știe că în apropierea monumentului se organizau mari ospete. Din nefericire pentru cei care vizitează situl în ziua de azi costumați în robe albe și purtând toiege, se crede că druzizii nu au fost prezenți la aceste evenimente, deoarece nu au apărut în Britania decât circa 2 000 de ani mai târziu.

LIBRIS | We know
books

Când ne întoarcem în urmă cu aproximativ 4 000 de ani, începem să descoperim dovezi scrise că oamenii analizau cerurile utilizând metode destul de sofisticate și că dobândiseră abilitatea de a prezice cu acuratețe mișcările celeste. Scrisul și matematica au fost elementele-cheie care au permis această descoperire.

Cu aproximativ 1 800 de ani î.Hr., babilonienii, care s-au inspirat de la predecesorii lor sumerieni, au notat semnele zodiacale în funcție de felul în care au interpretat constelațiile. Crezuseră de mult timp că zeii îi anunțau din ceruri cu privire la evenimente din viitor, precum foametea. Preoții și-au format abilitatea de a înregistra mișcările celeste pe tăblițe de argilă și au conceput un calendar cu 12 luni lunare. Aceasta a fost partea relativ ușoară. După ce au strâns informații timp de mai multe generații și cu ajutorul progreselor în matematică, au observat că planetele nu se mișcă la fel în anii consecutivi, dar că, după o anumită perioadă, apăreau tipare care se repetau. Acest lucru le-a permis să calculeze poziția pe cer a unei planete la o anumită dată în viitor.

Împărțirea timpului în săptămâni a câte șapte zile se datorează în mare parte babilonienilor. Au observat șapte corpuri cerești, și-au dat seama că fiecare din ele corespundea unei zile anume, și astfel au împărțit ciclul lunar de 28 de zile în patru părți. La vremea aceea, egiptenii foloseau o împărțire în zece zile care, dacă ar fi fost păstrată, s-ar fi tradus printr-o săptămână de lucru mai lungă. Cât despre weekendul de două zile, chiar dacă babilonienii au desemnat una din zile pentru odihnă, le putem mulțumi, de asemenea, evreilor care ne-au îndemnat să urmăm exemplul lui Dumnezeu și să ne odihnim și noi în a șaptea zi. Ceva mai târziu, syndicatele au obținut pentru noi încă o zi liberă, indiferent dacă asta a fost sau nu voia Domnului.

Asirienii, egiptenii și alte popoare au făcut progrese asemănătoare în astronomie, dar omenirea credea în continuare că evenimentele astronomice erau determinate de zei. Astronomia și astrologia erau inseparabile. Grecii antici au gândit la fel și au preluat modelul acestor pionieri ai științei. Grecii și-au pus amprenta asupra cosmologiei ca nici o altă civilizație. Privind spre stele, ei au schimbat modul în care gândim despre lume.

Grecii s-au folosit de învățămintele babilonienilor secole la rând. Pitagora a fost unul dintre beneficiarii cunoștințelor acumulate când, în 550 î.Hr., și-a dat seama că lucefărul de dimineață și lucefărul de seară erau unul și același lucru – planeta Venus. Descoperirile pe care el și alții le-au făcut au venit după ce au aplicat geometria și trigonometria la întrebările cosmice.

Despre Hiparh, unul dintre cei mai mari astronomi ai Antichității, se crede că a inventat astrolabul, termen care în greacă se traduce prin „cel care prinde stele“. Acesta era „smartphone“-ul anticilor și, spre deosebire de unele

gadgeturi de larg consum de astăzi, nu avea programată o dată de expirare. Astrolabii au fost folosiți aproape 2 000 de ani. Îți spuneau unde te afli, ce oră era, când va apune Soarele și îți puteau oferi horoscopul. Funcționau cu ajutorul unor plăci glisante, inclusiv unele care conțineau liniile latitudinale ale Pământului și localizarea anumitor stele. S-au răspândit din zona Greciei antice în țările arabe și ulterior în Europa de Vest. Musulmanii i-au folosit ca să localizeze direcția spre Mecca; Columb i-a folosit în călătoria către Americi.

Grecii credeau că Pământul e rotund cu câteva generații înainte ca Aristotel să-l descrie astfel în tratatul său intitulat *Despre cer*, scris în 350 î.Hr. A observat că, în timpul eclipsei lunare, umbra Pământului de pe Lună este circulară. Dacă Pământul ar fi fost un disc plat, umbra care s-ar fi observat la un moment dat pe suprafața Lunii când Soarele l-ar fi luminat din lateral ar fi fost o linie. Cum asta nu s-a întâmplat, concluzia logică a sugerat ideea unui Pământ rotund.

Aristotel scria despre matematicieni care măsurau distanța în *stadii* (de unde vine și cuvântul „stadion“) și care au descoperit că circumferința Pământului avea 400 000 de *stadii* – în jur de 72 000 de kilometri. Chiar dacă făcuseră o eroare de 32 000 de kilometri, a fost un salt uriaș în ceea ce privește gândirea noastră.

Aproximativ 100 de ani mai târziu, Eratostene din Cyrene a descoperit cum să măsoare cu precizie circumferința Pământului. Știa de o fântână din localitatea Siena (cunoscută acum sub numele de Assuan), în Egipt, unde an de an, la solstițiul de vară, Soarele lumina fundul fântânii fără să facă vreo umbră. Asta însemna că Soarele se afla direct deasupra ei. Pe urmă a măsurat lungimea umbrei făcute de un băț la ora prânzului în timpul solstițiului de vară, în Alexandria. De aici, a calculat că diferența de poziție a Soarelui între cele două orașe echivala cu un unghi de 7,2 grade de-a lungul suprafeței curbate a Pământului – aproximativ o cincizecime dintr-un cerc. Acum nu trebuia decât să măsoare exact distanța dintre Alexandria și Siena. A angajat topografi profesioniști, instruiți să meargă cu pași egali, și i s-a comunicat că distanța era de 5 000 de *stadii*. A ajuns la concluzia că circumferința Pământului era cuprinsă între 40 250 și 45 000 de kilometri. În prezent, circumferința acceptată de obicei este de 40 096 de kilometri.

În esență, științele grecești susțineau că universul se bazează pe o ordine intrinsecă ale cărei mecanisme pot fi descoperite și exprimate prin observație și matematică. Acesta reprezintă începutul ideii că lumea ar putea fi înțeleasă prin prisma proceselor naturale mai degrabă decât prin prisma zeilor. Grecii s-au străduit să afle circumferința Lunii, distanța de la Pământ la Lună sau de la Lună la Soare. Cu toate acestea, au subestimat în mod constant distanța

IBDIS | We know
books

și, în ciuda faptului că au dezvoltat modele teoretice ale mișcărilor planetare, în toate acestea planetele se roteau în jurul Pământului, o idee care a rezistat până la Renaștere.

Au existat numeroși titani în domeniul științelor, culminând cu Ptolemeu (circa 100–170 d.Hr.), cel care a sintetizat astronomia clasică și a clasificat imaginile stelare ale anticilor în 48 de constelații (astăzi sunt 88), dându-le nume care încă se regăsesc în numeroase limbi. Vărsătorul, Pegas, Taurul, Hercule, Capricornul etc. au fost toate notate în cartea lui Ptolemeu pe care el a numit-o *Colecția matematică*, dar care este cunoscută lumii sub numele său arab de *Almageste*. Cu toate acestea, Ptolemeu a fost blocat de aceeași gândire ca și predecesorii săi: că Pământul era centrul universului și planetele se roteau în jurul lui.

Modelul lor se baza pe ceea ce cunoșteau și pe ce le dicta logica, și a rezistat mai bine de 1 500 de ani. Cunoaștem o singură excepție timpurie de la această viziune clasică. Aristarh din Samos (310–230 î.Hr.) a susținut că Pământul se învâрте în jurul Soarelui – modelul heliocentric al universului. Savanții nu au fost de acord.

Aristarh și alții calculaseră corect distanța până la Lună. Cu toate acestea, au plasat Soarele la o distanță de doar 20 de ori mai mare decât aceasta – o subestimare de proporții, dar oricum o distanță enormă. Grecii au greșit pentru că au fost mai precauți. Acceptarea unora dintre ecuații ar fi însemnat acceptarea unui cosmos de asemenea proporții, încât ar fi necesitat un efort considerabil de imaginație care îi depășea. Proxima Centauri, steaua cea mai apropiată de noi, în afară de Soare, se află la aproape 40 de trilioane de kilometri distanță. Cea mai rapidă navă spațială care există în momentul de față ar avea nevoie de 18 000 de ani ca să ajungă la ea. Chiar și în secolul XXI, ne chinăm să înțelegem aceste distanțe. Lucrurile pe care grecii le-au descoperit folosind ce aveau la dispoziție se numără printre cele mai mari realizări intelectuale și științifice din îndelungata istorie a omenirii.

Cum puterea grecilor scădea, romanii au avut ocazia să facă progrese în știința astronomiei. Cu toate acestea, nu au fost la fel de pasionați de matematică. Grecii au fost interesați de astrologie, însă romanii au fost obsedați de ea, îndeosebi după întemeierea Imperiului Roman, în 27 î.Hr. Ce importanță avea distanța de la Pământ la Soare când ei își doreau să afle relația dintre Marte și Venus? Dacă viața împăratului depindea de asta? Romanii au continuat să folosească astrologia pentru a face predicții politice până în momentul prăbușirii Imperiului Roman de Apus, eveniment care, cel mai probabil, le-a scăpat astrologilor.

În această perioadă, chinezii și-au dezvoltat abilitățile astronomice și au descoperit modalități de a împărți timpul pentru scopuri practice.

Matematicianul Zu Chongzhi (429–500 î.Hr.) a conceput „Calendarul marii clarități” bazat pe 365 de zile pe an pe un ciclu de 391 de ani, cu necesitatea de a adăuga doar o lună în plus în al 144-lea an. Zu a scris că descoperirile sale nu au fost făcute mulțumită „spiritelor sau fantomelor, ci datorită observațiilor meticuloase și a calculelor matematice precise”.

Metodele lui Zu au fost inspirate de același etos care le-a dat avânt grecilor – studierea faptelor empirice pentru explicarea lumii. De cealaltă parte, gândirea majorității lumii era încă patronată de zei și de fantome. A fost nevoie de o izbucnire de geniu în tărâmul islamic pentru a face salturi mari în gândire.

Din secolul al VIII-lea până în secolul al XV-lea, într-o mare regiune care se întindea de la actualele republici din Asia Centrală până în Portugalia și Spania, cultura islamică a devenit mai întâi expertă în astronomia greacă și apoi a continuat-o în perioada cunoscută sub numele de „Epoca de Aur” a învățaturii islamice. În 900, Al-Battani a redus lungimea unui an cu doar câteva minute, sugerând astfel că distanța dintre Pământ și Soare varia. Drept urmare, a apărut ideea conform căreia era posibil ca planetele să nu se rotească pe orbite perfect circulare. Unii învățați au început să pună la îndoială principiul că Pământul nu se mișcă, iar conceptul că acesta se rotește a fost acceptat. Un polimat strălucit pe nume Nasir al-Tusi a pus sub semnul întrebării părțile din sistemul ptolemeic care nu se bazau pe principiul mișcării circulare uniforme. Cu toate acestea, nici de data aceasta saltul de gândire nu a fost făcut după modelul conform căruia Pământul se învârte în jurul Soarelui.

În timp ce „Epoca de Aur” a islamului strălucea puternic, Europa era cufundată în ceea ce s-a numit odinioară „Evul Mediu întunecat”. Istoricii preferă acum termenul mai puțin peiorativ de „Ev Mediu timpuriu”, care face referire la perioada cuprinsă aproximativ între secolele al V-lea și al X-lea, de la căderea Imperiului Roman până la începutul unei reveniri la viața urbană în Europa. Au fost niște vremuri când exista un loc pentru orice și totul erau la locul lui. Toate corpurile cerești se învârteau în jurul Pământului, care constituia centrul universului. Deasupra acestuia se afla Dumnezeu; pe Pământ erau regi, episcopi, baroni și iobagi; iar toți oamenii trebuiau să fie mulțumiți cu ce aveau în ogradă. Cum iobagii aveau obiceiul de a nu prea ști să scrie, nu este ușor de spus dacă erau de acord cu asta. Termenul de „Ev Mediu întunecat” provine de la un cărturar italian pe nume Francesco Petrarca (1304–1374), care credea că europenii trăiau în întuneric în comparație cu strălucirea grecilor și a romanilor. În poemul său epic intitulat *Africa* scria următoarele: „Acest somn al uitării nu va dura la nesfârșit. Când întunecimea se va risipi, urmașii noștri vor reveni la strălucirea pură de dinainte.”

IBRIS | We know
Books

Francesco Petrarca a trăit în zorii Renașterii – o perioadă pe care ar fi putut să o numească „strălucire pură”. Cu siguranță așa a fost pentru astronomie și rolul ei în înțelegerea omenirii asupra locului ei în univers.

În perioada Evului Mediu timpuriu, nici unul dintre marile texte științifice despre astronomie nu a fost disponibil pentru europeni. Lucrurile au început să se schimbe odată cu lucrările lui Gerardo din Cremona (1114–1187) și ale altora care le-au tradus din arabă. Gerardo a plecat la Toledo, pe atunci parte din Califat, ca să învețe araba suficient de bine pentru a traduce în latină *Almageste* a lui Ptolemeu (ediția originală în greacă se pierduse în urmă cu mulți ani). A fost prima din cele 80 de opere pe care el și cărturarii săi le-au tradus. Revenirea la învățătură a fost unul dintre fundamentele Renașterii, deschizând calea către cunoaștere, iar faptele nu au conținut să apară pe măsură ce generații după generații au construit pornind de la bazele moștenite și contribuind la ceea ce numim astăzi Revoluție științifică, începând cu secolul al XVI-lea. A fost un drum anevoios. Biserica Catolică adoptase perspectivele cosmologice ale geocentrismului și vai de ereticul care încerca să le contrazică.

Astronomia europeană a avut nevoie de secole pentru a egala expertiza grecilor antici și a Epocii de Aur a islamului. Progresele serioase au început să apară abia în 1543. În acel an, astronomul polonez Nicolaus Copernicus a publicat volumul *De revolutionibus orbium coelestium libri VI*, care sugera că ideea de geocentrism era eronată.

Copernic a fost foarte atent la formulare, scriind: „Dacă Pământul ar fi în mișcare”. La început, criticile au fost în mare parte discrete. Era un credincios loial Bisericii și scrisese „dacă”. De asemenea, din fericire, a murit la două luni după publicarea cărților sale. Cu toate acestea, clericii catolici și protestanți au fost nerăbdători să-i submineze afirmațiile, iar știința a fost avertizată că învățăturile Bisericii nu pot fi contestate.

În 1584, astronomul italian Giordano Bruno a publicat volumul *Despre infinit, univers și lumi*, în care i-a luat apărarea lui Copernic și a argumentat că universul este infinit, cu un număr infinit de lumi, populate de ființe inteligente. A fost judecat și, după opt ani în spatele gratiilor, întrucât a refuzat să renunțe la părerile sale, a fost declarat eretic și a fost ars pe rug; deși s-ar putea ca punerea la îndoială a unor doctrine catolice fundamentale, precum transsubstanțierea, să fi jucat un rol mai important în dispariția lui decât opiniile sale despre cosmologie.

Următorul a fost Galileo Galilei, primul om care a folosit telescopul nou inventat ca să înregistreze în mod sistematic observații despre cerul nopții. În 1610 a publicat lucrarea *Mesagerul înstelat*, care l-a făcut celebru și, din cauza contestării ideii de geocentrism, aproape că l-a costat viața.